



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 3 日
Date of Application:

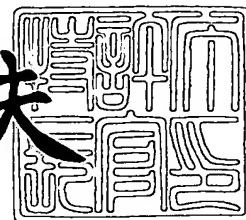
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 0 4 1 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 0 0 4 1 3]

出 願 人 株式会社東芝
Applicant(s): リンテック株式会社


2 0 0 4 年 2 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 0 3 9 9



【書類名】 特許願

【整理番号】 APB0330301

【提出日】 平成15年 4月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/50

【発明の名称】 半導体装置の製造方法

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝
マイクロエレクトロニクスセンター内

【氏名】 田久 真也

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝
マイクロエレクトロニクスセンター内

【氏名】 黒澤 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区鍛冶町 2 丁目 9 番 1 2 号 リンテック株
式会社内

【氏名】 持田 欣也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区鍛冶町 2 丁目 9 番 1 2 号 リンテック株
式会社内

【氏名】 渡辺 健一

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【特許出願人】

【識別番号】 000102980

【氏名又は名称】 リンテック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097629

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹村 壽

【電話番号】 03-3843-4628

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004961

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体素子が形成された半導体ウェーハの素子形成面に最終仕上げ厚以上の切断溝を入れる工程と、

前記切断溝を入れる工程終了後、前記ウェーハの前記素子形成面に粘着性テープを貼り付ける工程と、

前記粘着性テープを貼り付ける工程終了後、前記半導体ウェーハの裏面研削を行い前記半導体ウェーハを半導体素子が形成された複数の半導体チップに分離切断して、前記半導体チップの薄厚加工と前記半導体チップの分離とを同時に行う工程と、

前記半導体ウェーハの裏面研削を行う工程終了後に前記半導体ウェーハの裏面全面に接着剤層を貼り付ける工程と、

前記半導体ウェーハの裏面全面に貼り付けられた前記接着剤層を前記半導体チップ毎に分離切断する工程と、

前記接着剤層を前記半導体チップ毎に分離切断する工程終了後に少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材で前記半導体ウェーハを吸着固定する吸着ステージ上で粘着性テープを剥離する工程とを具備したことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】 前記粘着性テープを剥離する工程は、前記粘着性テープの剥離方向に対して、前記多孔質材を介して、前記吸着エリアに対応する少なくとも 2 つの系統の吸引経路で前記半導体ウェーハを吸着固定する工程と、前記粘着性テープを剥離方向に沿って剥離し、隣接する前記吸着エリアに対応する粘着性テープの一部が剥離されたときに、前記粘着性テープの剥離が隣接する前記吸着エリアに達する付近で吸引経路を切り換えて前記半導体ウェーハを吸着固定する工程とを有することを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 3】 半導体素子が形成された半導体ウェーハの素子形成面に最終仕上げ厚以上の切断溝を入れる工程と、

前記切断溝を入れる工程終了後、前記ウェーハの前記素子形成面に粘着性テ

プを貼り付ける工程と、

前記粘着性テープを貼り付ける工程終了後、前記半導体ウェーハの裏面研削を行い前記半導体ウェーハを半導体素子が形成された複数の半導体チップに分離切断して、前記半導体チップの薄厚加工と前記半導体チップの分離とを同時に行う工程と、

前記半導体ウェーハの裏面研削を行う工程終了後に前記半導体ウェーハの裏面全面に接着剤層を貼り付ける工程と、

前記接着剤層を前記半導体ウェーハの裏面全面に貼り付ける工程終了後に少なくとも2つの吸着エリアに分離された多孔質材で前記接着剤層の貼り付けられた半導体ウェーハを吸着固定する吸着ステージ上で粘着性テープを剥離する工程と、

前記粘着性テープを剥離する工程終了後に前記半導体ウェーハの裏面全面に貼り付けられた前記接着剤層を前記吸着ステージ上で前記半導体チップ毎に分離切断する工程とを具備したことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項4】 前記粘着性テープを剥離する工程は、前記粘着性テープの剥離方向に対して、前記多孔質材を介して、前記吸着エリアに対応する少なくとも2つの系統の吸引経路で前記半導体ウェーハを吸着固定する工程と、前記粘着性テープを剥離方向に沿って剥離し、隣接する前記吸着エリアに対応する粘着性テープの一部が剥離されたときに、前記粘着性テープの剥離が隣接する前記吸着エリアに達する付近で吸引経路を切り換えて前記半導体ウェーハを吸着固定する工程とを有し、前記前記接着剤層を前記半導体チップ毎に分離切断する工程は、切断状況に合わせて前記少なくとも2つの吸着エリアの2系統以上の真空配管を切り換える制御を行いながら切断することを特徴とする請求項3に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項5】 前記粘着性テープは、熱収縮性フィルム基材と粘着剤層からなり、前記半導体ウェーハより熱収縮により剥離することができるものであることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

【請求項6】 前記粘着性テープの粘着剤は、UV硬化型粘着剤からなるこ

とを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 7】 前記粘着性テープを剥離する工程において、前記粘着性テープを剥離する前に UV 照射を行うことを特徴とする請求項 6 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 8】 前記切断溝を入れる工程において、前記切断溝をブレードダイシング、レーザ、エッチングもしくは劈開のいずれかで形成することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 9】 前記裏面研削を行った後に裏面をエッチングすることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 10】 前記接着剤層は、UV 硬化剤を有する熱硬化性の接着剤層であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 11】 前記接着剤層は、ブレード、レーザもしくはエッチングのいずれかにより切断することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 12】 前記接着剤層は、前記多孔質材上でブレード、レーザもしくはエッチングのいずれかにより切断することを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置の製造方法に関するものであり、とくにスタック MCP (Multi-Chip Package) タイプの半導体装置を構成する裏面に接着剤層が形成された半導体チップから製造工程中に貼り付けられた粘着性テープを剥離する工程を含む半導体装置の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来技術】

一般に、半導体装置の製造工程において、素子形成の終了した半導体ウェーハ

は、ダイシングラインやチップ分割ラインに沿って分離され、個片化されることにより複数の半導体チップが形成される。個片化の工程の前後で半導体ウェーハに粘着性テープが貼り付けられ、個片化された半導体チップがウェーハ形状のままで一体化されている。このように複数の半導体チップに個片化され、粘着性テープに支持された半導体ウェーハは、例えば、ダイボンダなどに用いて実装工程を実施する。半導体ウェーハの各半導体チップは、粘着性テープからピックアップされ、リードフレームやTABテープへのマウント工程或いはパッケージへの封止工程等の実装工程を経て半導体装置が完成される。

このような個々の半導体チップをピックアップする際、半導体ウェーハの粘着性テープの貼り付け面の裏面を、ウェーハリングに貼り付けた別の粘着性テープに貼り付けた後、前記粘着性テープを剥離し、ウェーハリングをピックアップ装置に装着して個々の半導体チップをピックアップする。

【0003】

図12は、従来のピックアップ装置における、半導体チップ100を粘着性テープ101からピックアップする主要構成部の拡大断面図である（特許文献1）。半導体チップ100をウェーハリングに貼り付けた粘着性テープ101から剥離してピックアップする場合には、半導体チップ100の裏面側から粘着性テープ101を介在させて突き上げピン（ニードル）102を突出（上昇）させ、半導体チップ100を粘着性テープ101の弾性力を利用して剥離する。突き上げピン102は、上記半導体チップ100の各コーナー部もしくは中央部近傍に対応する位置に配置され、基部がピンホルダ103に装着されている。

半導体チップ100を粘着性テープ101から剥離する順序としては、まず、ピックアップの対象となる半導体チップ100が突き上げピン102上に位置するように、半導体チップ100が貼り付けられた粘着性テープ101が固定された保持テーブルを移動させる。次に、剥離する半導体チップ100の位置検出や良品／不良品を判別するためのマーク検出等を行い、バックアップホルダ104の内部をバキュームで引いて、粘着性テープ101をバックアップホルダ104の上面に吸着して固定する。この状態で突き上げピン102が取り付けられているピンホルダ103を上昇させ、突き上げピン102をバックアップホルダ10

4の上面から突出させ、粘着性テープ101を介在させて半導体チップ100を裏面側から突き上げる。突き上げられた半導体チップ100は、吸着コレット105により吸着されて実装工程へ供給される。

【0004】

近年は、半導体チップを、例えば、カード状の薄いパッケージに内蔵するために、半導体チップの薄型化が強く望まれており、半導体ウェーハの裏面を研磨、研削及びエッチングして $100\mu\text{m}$ 以下にまで薄くしている。

このような半導体チップの厚さが $100\mu\text{m}$ 以下になった場合の上記クラックの問題点について、図13により詳しく説明する。

半導体チップの厚さが上記のように非常に薄いと、半導体チップ100の外周部（特にコーナー部分）が剥がれたとしても、突き上げピン102の上昇より粘着性テープ101の剥がれる速度が遅いため、図13（a）に示すように剥離する前に半導体チップ100が凹状に反ってしまい、図103（b）に示すように最終的にはクラックに至る。また、図13（b）に示すように、粘着性テープ101を介在させた状態で半導体チップ100の裏面側を突き上げピン102で押し上げると、コーナー部しか剥離しない状態で半導体チップ100と突き上げピン102との接触部にクラックが入ったり、突き上げピン102が貫通したりしてしまい、チップクラックに至ってしまう。半導体チップの厚さが $100\mu\text{m}$ 以上であれば、半導体チップ100と粘着性テープ101の接着力より、半導体チップの強度（厚さ方向）が強いため、このような現象は発生しにくい。

【0005】

以上、従来の半導体装置の製造方法は、スタックMCPタイプの半導体装置にも適用される。従来のスタックMCP製品の製造方法は、裏面研削→裏面フィルム状接着剤（接着剤層）貼り→ダイシング工程で半導体チップを作成し、その半導体チップ複数個をダイボンディング→ボンディングを繰り返して多段に積み上げた後にモールドイングする工法を行っていた。

図14は、半導体チップを作成するまでのスタックMCP製品の製造工程である。まず、半導体素子が形成された半導体ウェーハの素子形成面に粘着性テープ（表面保護テープ）を貼り付ける（図14（a））。その後、裏面研削を行って

半導体ウェーハを薄厚化する(図14(b))。そして、半導体チップを積層するための接着剤層を裏面に貼り付ける(図14(c))。次に、半導体ウェーハの粘着性テープが貼り付けられた素子形成面の裏面をウェーハリングに貼り付けた別の粘着性テープに貼り付ける(図15(a))。その後、粘着性テープを剥離する(図15(b))。次に、レーザ、ブレードなどにより、半導体ウェーハを半導体チップに分離切断する(図15(c))。

【0006】

【特許文献1】

特開2003-17513号公報(図1、図2及びその説明箇所)

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

以上、従来の半導体装置の製造方法は、スタックMCPタイプの半導体装置にも適用される。従来のスタックMCP製品の製造方法は、裏面研削→裏面フィルム状接着剤(接着剤層)貼り→ダイシング工程で半導体チップを作成し、その半導体チップ複数個をダイボンディング→ボンディングを繰り返して多段に積み上げた後にモールドイングする工法を行っていた。この工法では以下の問題点がある。

【0008】

(問題点1) 裏面研削→接着剤層貼り→ダイシングにより半導体チップを作成する工程によるために、裏面チップングが多発し、抗折強度の弱いチップしか作成出来ない。その結果、100～150 μ m厚の半導体チップしか作成できなかった。

(問題点2) 前述の通り半導体チップに裏面チップングが多発しているので、半導体チップ側に対するボンディング時に半導体チップがクラックする可能性があった。

(問題点3) 前述の問題を解決する手段として、裏面研削後にエッチング処理を施してチップ抗折強度を向上する方法が考えられる。しかし、この方法においては、チップ厚が100 μ m以下と薄くなると、エッチングを行わない裏面研削→ダイシングの工法よりも大きい裏面チップングを発生させてしまう為にかえっ

てチップクラック不良を増加させる。

【0 0 0 9】

(問題点 4) 前述の問題を解決出来て $100\ \mu\text{m}$ 以下の半導体チップの作成に成功したとしても、図 13 を参照して説明したような問題が生じる。

このように、半導体チップが薄厚化されると、半導体チップの抗折強度が低くなり、従来の粘着性テープの剥離機構や剥離方法並びに従来の半導体チップのピックアップ装置やピックアップ方法ではクラックやチッピング等の品質低下と歩留まり低下を回避できず、これらを備える半導体装置の製造方法に対して改善が望まれている。とくに、半導体チップ裏面に接着剤、接着シートもしくは接着フィルムなどの接着剤層が付着されたものは、剥離時の荷重が高くなり、ワレの発生が大きく、その結果半導体装置の品質の低下や歩留まりの低下を招くという問題があった。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、半導体チップのクラックやチッピング等の不良を低減して高品質の半導体装置を製造できるとともに製造歩留まりの低下も抑制できる粘着性テープの剥離方法を用いたスタック MCP 製品に適した半導体装置の製造方法を提供する。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】

本発明は、半導体素子の形成された半導体ウエーハに、最終仕上げ厚以上の切断溝を入れた後に、半導体ウエーハ表面に粘着性テープ（その役割に応じて、表面保護テープもしくは支持テープともいう）を貼り付けてから、裏面研削を行って半導体チップの薄厚加工と半導体チップの分離を同時に行い、その後、半導体チップの裏面に接着剤層を形成し、その後、少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材で半導体ウエーハ側を吸着固定する吸着ステージ上で粘着性テープを剥離することを特徴としている。

【0 0 1 1】

半導体素子の形成された半導体ウエーハに、最終仕上げ厚以上の切断溝を入れるダイシング（ハーフダイシング）を行い、その後に、裏面研削を行って半導体チップの薄厚加工と半導体チップの分離を同時に行う方法を先ダイシングという

。スタック M C P タイプの半導体装置を先ダイシング工法に適用するので膜厚が $100\mu\text{m}$ 以下の半導体チップが容易に作成出来る。また、先ダイシング工法が使えるので裏面チップングの無い強度の高い半導体チップが作成出来る。その結果ボンディング時のクラックが低減される。また、先ダイシング工法に併せてエッチング工法が使えるので裏面チップングの無い強度の高い半導体チップが作成出来る。その結果、ボンディング時のクラックが低減される。また、ボンディング工程において、突き上げピンを用いないピンレスピックアップ工法を用いることが出来るので、 $100\mu\text{m}$ 厚以下の薄厚チップのピックアップでのチップクラックが低減しスタック M P C 製品対応の薄厚チップの作成が可能になる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して発明の実施の形態を説明する。

まず、図 1 及び図 9 を参照して第 1 の実施例を説明する。

図 1 及び図 2 は、半導体ウェーハに半導体素子を形成した後半導体チップの形成後に半導体ウェーハに貼り付けてあった粘着性テープを剥離するまでの工程を説明する工程断面図である。

シリコンなどからなる半導体ウェーハ 1' の素子形成面に半導体素子を形成し、さらにキャピラリ 4 0 を用いて半導体素子に電氣的に接続されたバンプ 4 1 を形成する (図 1 (a))。次に、半導体ウェーハ 1' の素子形成面側からダイシングライン又はチップ分割ラインに沿って、ダイヤモンドスクライバー、ダイヤモンドブレードあるいはレーザスクライバー等を用いて裏面に達しない深さの切断溝 4 2 を形成する。この切断溝形成は、ハーフカット・ダイシングという (図 1 (b))。次に、半導体ウェーハ 1' の素子形成面の表面に表面保護テープである粘着性テープ 2 4 を貼り付ける (図 1 (c))。次に、砥石 4 3 により半導体ウェーハ 1' の裏面研削を行って、半導体ウェーハ 1' の薄厚化と同時に、個々の半導体チップ 1 への分割を行う (先ダイシング) (図 1 (d))。

【 0 0 1 3 】

裏面研削終了後、半導体ウェーハ 1' の裏面に接着テープなどの接着剤層 2 9 を形成する (図 2 (a))。次に、接着剤層 2 9 をチップサイズにレーザやブレ

ードなどの切断手段を用いて切断する（図 2（b））。次に、保持テーブル 3 に備えられたウェーハ吸着部に保持された個片化された半導体ウェーハ 1' から粘着性テープ 24 を剥離する（図 2（c））。

粘着性テープ 24 を剥離され個片化された半導体ウェーハ 1' を構成する半導体チップ 1 は、ピックアップ機構により、ピックアップされて半導体装置の所定の製造工程に搬送される。

ここで用いられる粘着性テープは、通常の表面保護テープのように熱可塑性フィルム基材と粘着剤層の構成のものであっても良いが、熱収縮性フィルム基材と粘着剤層の構成のものであっても良い。熱収縮性フィルム基材と粘着剤層からなる粘着性テープは、熱収縮を行うことによって、自動的に半導体ウェーハから剥離するので、後述する剥離機構は簡略化できる可能性がある。また、前記粘着性テープの粘着剤は、UV 硬化型粘着剤であっても良い。粘着性テープを剥離する工程において、粘着性テープを剥離する前に UV 照射を行うことにより剥離を容易にすることが出来る。前記切断溝を入れる工程において、切断溝をブレードダイシング、レーザ、エッチングもしくは劈開のいずれかの手段を用いることが可能である。

【0014】

また、前記裏面研削を行った後に裏面をエッチングすることにより裏面チップニングの少ない半導体チップを得ることが出来る。前記接着剤層は、熱接着性の熱可塑性フィルムであっても良く、また、熱硬化性の接着剤層であっても良い。さらに、UV 硬化性を有する熱硬化性の接着剤層であっても良い。熱硬化性の接着剤層は、常温領域で粘着性を帯びている場合があるため、吸着ステージにチップが固着してしまう可能性がある。熱硬化性の接着剤層が UV 硬化性を有していれば、半導体ウェーハの裏面に接着剤層を貼り付けた後、吸着ステージに吸着固定するまでに接着剤層を UV 硬化すれば、粘着性が低下するので、このような問題は起きにくくなる。また、前記接着剤層は、ブレード、レーザもしくはエッチングのいずれかの切断手段を用いることが出来る。

【0015】

次に、図 3 乃至図 9 を参照しながら個片化された半導体ウェーハを構成する半

導体チップをダイボンディング工程に適用される例を説明する。この工程では、粘着性テープの剥離機構及び半導体チップのピックアップ機構を有するダイボンダを例にとって説明する。

図3は、ダイボンダの概略構成を示す斜視図、図4は、剥離機構及びピックアップ機構で用いられるウェーハ吸着部の平面図及び断面図、図5は、ウェーハ吸着部と個片化された半導体ウェーハの配置について説明する平面図、図6は、図3のダイボンダにおける粘着性テープの剥離機構について説明する断面図、図7及び図8は、図3に示されるダイボンダにおける半導体チップのピックアップ機構について説明する断面図、図9は、ピックアップした半導体チップの実装工程について説明する概略断面図である。

図2(c)に示す半導体ウェーハ1'は、粘着性テープ24が表面保護テープとして素子形成領域を有する素子形成面の全面に被覆され、裏面には接着剤層29が形成されている。接着剤層29は、半導体チップ1毎に分離して形成されている。

【0016】

図3に示すダイボンダは、粘着性テープを剥離するための剥離機構、半導体チップをピックアップするピックアップ機構、ピックアップした半導体チップをリードフレーム上に移送する移送機構及びリードフレームを搬送する搬送機構等から構成されている。剥離機構は、保持テーブル3、TVカメラ4、剥離爪21、補助プレート22及び吸引装置20等から構成されている。ピックアップ機構は、保持テーブル3、TVカメラ4、吸着コレット10及び吸引装置20等から構成され、剥離機構とピックアップ機構とで保持テーブル3、TVカメラ4及び吸引装置20が共用される。

【0017】

保持テーブル3は、粘着性テープの剥離方向に対して、少なくとも2つの吸着エリアに分離された(ブロック化された)多孔質材、例えば、フィルム状のセラミック材/ガラスエポキシ基板からなるウェーハ吸着部2を備えている。この実施例では、図4に示すように、ウェーハ吸着部2が7つの吸着エリア2-1~2-7を備えている。各々の吸着エリア2-1~2-7の下部には、真空配管を接

続するための接続孔 23-1～23-7 が設けられている。このウェーハ吸着部 2 には、素子形成が終了し個片化された半導体チップ 1 を粘着性テープ 24 (図 6 参照) に貼り付けた半導体ウェーハのウェーハ側が接着剤層 29 を介して吸着されて固定される。この際、図 5 (a) 及び (b) に示すように、剥離方向に対して各半導体チップ 1 の辺が直交するように配置すれば、ピックアップの際の各半導体チップ 1 の位置認識が容易になる。図 5 (a) 及び (c) に示すように、剥離方向に対して各半導体チップ 1 の対角線が平行な方向 (半導体チップが正方形の場合には 45 度の傾きを持つ) に配置すれば、粘着性テープ 24 の剥離が半導体チップ 1 のコーナー部から始まるため、容易に剥離できる。どちらの配置を選択するかは、半導体チップ 1 のサイズや厚さ、粘着性テープ 24 の粘着力等を考慮して決定すれば良い。

【0018】

保持テーブル 3 は、半導体ウェーハを X Y 方向に移動させることにより、吸引装置 20 上に個々の半導体チップ 1 を移動させるようになっている。TV カメラ 4 は、上記半導体チップ 1 の表面をモニタする。吸引装置 20 は、保持テーブル 3 の下側に設置されており、ウェーハ吸着部 2 の各々の吸着エリア 2-1～2-7 に対応して設けられた少なくとも 2 系統の真空 (吸引) 配管とそれぞれに対応する 2 つの真空 (吸引) ポンプ、真空配管を切り換える切換弁、この切換弁を制御する制御装置等を有している。

【0019】

半導体チップ 1 をリードフレーム上に移送する移送機構は、ボンディングツール 8、吸着コレット 10、位置修正ステージ 11 及びボンディングヘッド 12 等から構成されている。吸着コレット 10 は、ピックアップ時にも用いられるもので、粘着性テープ 24 から剥離された半導体チップ 1 を吸着して位置修正ステージ 11 上に移送する。この位置修正ステージ 11 上で半導体チップ 1 の位置が修正される。位置が修正された半導体チップ 1 は、ボンディングヘッド 8 によりリードフレーム上に移送される。さらに、リードフレームを搬送する搬送機構は、リードフレーム供給部 5、リードフレーム搬送装置 6、ペースト供給装置 7 及びリードフレーム収納部 9 等から構成されている。リードフレーム供給部 5 にはダ

ダイボンディング前のリードフレームが収容されており、リードフレームをリードフレーム搬送装置 6 に順次送り出すようになっている。ペースト供給装置 7 は、リードフレーム搬送装置 6 を搬送されたリードフレームのベッド部に導電性ペーストを塗布するものである。また、リードフレーム収納部 9 は、ダイボンディングが終了したリードフレームを収容する。

【0020】

このダイボンダの全体の概略的な動作は次の通りである。

まず、素子形成面側に粘着性テープを貼り付け、裏面にチップ毎に接着剤層を形成した半導体ウェーハを保持テーブル 3 に装着する。次に、吸引装置 20 で半導体チップ 1 を直接的に吸着固定し、剥離爪 21 と補助プレート 22 を用いて粘着性テープを剥離する。引き続き、保持テーブル 3 を X Y 方向に移動させ、TV カメラ 4 を用いて半導体チップ 1 の表面をモニタし、このモニタで得た画像データを二値化もしくは多値化して半導体チップ 1 の位置検出及び良品／不良品を判別するためのマーク検出等を行う。そして、吸引装置 20 によるバキュームで吸引しつつ（半導体チップのサイズや厚さによっては、必ずしもバキュームで吸引する必要はない）、半導体チップ 1 を吸着コレット 10 で吸着しピックアップして位置修正ステージ 11 上に移送し、半導体チップ 1 の位置や必要に応じて表裏を修正した後、ボンディングヘッド 8 によりリードフレーム上に移送する。

次に、ピックアップの終了後、ピックアップする半導体チップ 1 の位置へ保持テーブル 3 を移動する。さらに、これらの動作を繰り返す。

【0021】

一方、リードフレーム供給部 5 は、リードフレームをリードフレーム搬送装置 6 に順次送り出し、リードフレーム搬送装置 6 を搬送されるリードフレームのベッド部には、ペースト供給装置 7 から導電性ペーストが塗布される。そして、ボンディングヘッド 8 で移送された半導体チップ 1 がリードフレームのベッド部上にマウント（これをダイボンディングという）される。ダイボンディングが終了したリードフレームは、リードフレーム収納部 9 に収容され、このような動作を順次繰り返す。

【0022】

次に、前述したようなダイボンダにおける粘着性テープの剥離機構と半導体チップのピックアップ機構並びにこれらを用いた剥離方法及びピックアップ方法について図6乃至図9により詳しく説明する。

まず、素子形成面に粘着性テープ24が貼り付けられ、個片化された半導体ウェーハを用意する。半導体ウェーハは、裏面が接着剤層29で被覆された半導体チップ1から構成されている。また、前述のように、粘着性テープは、半導体ウェーハの表面保護テープもしくは支持テープに用いられる。個片化された半導体ウェーハは、保持テーブル3にセットされる。保持テーブル3には、2系統の真空配管25A、25B、配管の切換弁26A～26G及び2つのバキュームポンプ27A、27Bが設けられており、これらを用いて粘着性テープ24の剥離が行われる。まず、第1の系統の真空配管25Aと第1のバキュームポンプ27Bを用いて粘着性テープ24に接着された半導体ウェーハをバキューム吸引して吸着固定する。この状態で粘着性テープ24の剥離を開始する。

【0023】

剥離に際し、粘着性テープ24の端側に剥離用のテープを接着し、その他端部を剥離爪21で保持し、粘着性テープ24の上部に剥離を補助する補助プレート22をセットし、この補助プレート22で粘着性テープ24の上面を抑えて粘着性テープ24を曲げながら剥離爪21で粘着性テープ24の一端を図示矢印方向に0.1mm～100mm/secの速度、好ましくは0.1mm～10mm/secの速度で引く。この際、剥離爪21を引く強度に強弱を付けても良いし、剥離爪21と補助プレート22を一定の速度で移動させて剥離しても良い。また、剥離爪21で一定の距離引いた後、補助プレート22で粘着性テープ24の上面を抑える動作を繰り返しても良い。そして、ウェーハ吸着部2の隣接する吸着エリア2-1～2-7近傍の粘着性テープ24の一部が剥離されたときに、切換弁26A～26Gにより第2系統の真空配管25Bに切り換え第2のバキュームポンプ27Bを用いて剥離された吸着エリアの半導体チップ1を吸着して固定する。図6では、剥離が吸着エリア2-1と吸着エリア2-2の境界領域まで進み、切換弁26Aが切り換えられた状態を示している。

【0024】

以下同様に、粘着性テープ 24 の剥離にしたがって切換弁 26-2 ~ 26-7 を順次切り換えて行く。そして、粘着性テープ 24 が完全に剥離された状態では、各半導体チップ 1 は、粘着性テープ 24 からウェーハ吸着部 2 に転写され、第 2 のバキュームポンプ 27B により第 2 系統の真空配管 25B を介して各半導体チップ 1 が吸着されて固定される。なお、補助プレート 22 は、先端にアールが付いているものや先端が鋭角なものを用いることができる。先端部の形状は、粘着性テープ 24 の厚さや粘着力、柔軟性等によって決定する。次に、半導体チップ 1 の位置検出及び良品検出を行う。その後、ウェーハ吸着部 2 から個々の半導体チップ 1 のピックアップを開始する。ピックアップの開始直後は、各半導体チップ 1 は、第 2 のバキュームポンプ 27B により第 2 系統の真空配管 25B で吸着されて固定されており、この状態で吸着コレット 10 を用いて吸着力のみでピックアップする。

【0025】

そして、ピックアップが進行して吸着エリアの境界近傍まで進んだ時点で、切換弁を切り換えて第 1 系統の真空配管 25A に切り換え、第 1 のバキュームポンプ 27A を用いてピックアップされた吸着エリアを吸引する。図 7 ではピックアップが吸着エリア 2-1 までほぼ終了し、吸着エリア 2-1 に対応する切換弁 26A が閉じた状態を示している。

これによって、半導体チップ 1 をピックアップしてウェーハ吸着部 2 の一部が露出されることによって、第 2 のバキュームポンプ 27B の吸引力が低下するのを防止するとともに、露出されたウェーハ吸着部 2 に残存されている不良チップや製品にならないウェーハの周辺部のチップを吸着して固定できる。なお、ピックアップが進行して吸着エリア内の半導体チップをピックアップした時点で、図 8 に示すように切換弁を閉じて吸着を停止しても良い。図 8 ではピックアップが吸着エリア 2-4 まで進み、吸着エリア 2-1 ~ 2-3 に対応する切換弁 26-1 ~ 26-3 が閉じた状態を示している。

【0026】

その後、図 9 に示すように、リードフレームにダイボンディングする。図 9 は、粘着性テープ 24 の剥離工程 (a)、ピックアップ工程 (b)、半導体チップ

1 をリードフレーム 13 へ導電性ペースト 14 等でマウントする工程 (c) をそれぞれ概略的に示している。そして、不良品及びウェーハ外周部の製品とならない半導体チップを破棄する。

以上のような構成並びに方法によれば、個片化された半導体ウェーハを粘着性テープの剥離位置や半導体チップのピックアップ状態に応じた最適な吸引力で効果的に吸着固定できるので、半導体チップの薄型化によって問題となる粘着性テープの剥離時やピックアップ時における半導体チップのクラックやチッピングを防止できる。また、吸着のみでピックアップを行うので、従来の突き上げピンによるピックアップで問題となっていた突き上げピン接触部での半導体チップへのダメージも防止できる。また、接着剤層が形成されているので半導体チップを積層するスタック MCP 製品の作成が容易に可能になる。

【0027】

従来の技術では、半導体チップの厚さが $50\ \mu\text{m}$ 以下になると、半導体チップのピックアップ時にクラックが多発していたが ($100\ \text{pcs}/100\ \text{pcs}$)、この実施例によれば半導体チップの厚さが $50\ \mu\text{m}$ 以下であってもクラックの発生を殆ど無視できる ($0/100\ \text{pcs}$) までに低減できた。

なお、この実施例では、ダイボンダを例にとって説明したが、粘着性テープを剥離した後、個々の半導体チップをピックアップしてトレイに詰めるピッカー、粘着性テープを剥離した後、個々の半導体チップ 1 をピックアップして実装基板上にフリップチップ接続で実装するフリップチップボンダ、粘着性テープを剥離した後、個々の半導体チップをピックアップして熱可塑性のフィルム基板上にマウントするフィルム接着ボンダ、粘着性テープを剥離した後、個々の半導体チップ 1 をピックアップして、加熱ツールを用いて TAB テープにマウントするインナーリードボンダ等、粘着性テープの剥離機構や半導体チップのピックアップ装置が必要となる他の装置にも適用することができる。

【0028】

次に、図 10 及び図 11 を参照して第 2 の実施例を説明する。

図 10 は、半導体ウェーハに半導体素子を形成後半導体チップ形成後に半導体ウェーハに貼り付けてあった粘着性テープを剥離しその後半導体ウェーハの接着

剤層をチップサイズに切断するまでの工程を説明する工程断面図である。裏面研削工程までは内容が実質的に同じであるので説明を省略する。

裏面研削終了後、半導体ウェーハ 30' の裏面に接着テープなどの接着剤層 39 を形成する (図 10 (a))。次に、保持テーブル 33 に備えられたウェーハ吸着部に保持された個片化された半導体ウェーハ 30' から粘着性テープ 34 を剥離する (図 10 (b))。次に、保持テーブル 33 上で接着剤層 39 をチップサイズにレーザやブレードなどの切断手段を用いて切断する (図 10 (c))。粘着性テープ 34 を剥離された個片化された半導体ウェーハ 30' を構成する半導体チップ 30 は、ピックアップ機構により、ピックアップされて半導体装置の所定の製造工程に搬送される。

【0029】

次に、図 11 を参照して、粘着性テープの剥離工程から半導体チップをピックアップする工程までを説明する。図 11 に示す半導体ウェーハは、粘着性テープ 34 が表面保護テープとして素子形成領域を有する素子形成面の全面に被覆され、裏面には接着シートや接着フィルムなどの接着剤層 39 が形成されている。接着剤層 39 は、半導体ウェーハ全面に形成されている。

【0030】

まず、保持テーブル 33 上において半導体ウェーハ表面から、吸引装置で直接的に吸着固定しながら、剥離爪 31 と補助プレート 32 を用いて粘着性テープ 34 を剥離する。その際、半導体ウェーハは、2 分割以上された多孔質材で 2 系統以上の真空配管に分かれているテーブルに真空固定し、粘着性テープ 34 の剥離状態で各多孔質ブロックの配管系統を切り換えて粘着性テープを剥離する (図 11 (a))。引き続き、接着剤層 39 をチップサイズにレーザやブレードなどの切断手段 35 を用いて切断する。その際、半導体ウェーハは、2 分割以上された多孔質材で 2 系統以上の真空配管に分かれているテーブルに真空固定し、切断状況に合わせて各多孔質ブロックの配管系統を切り換えて接着剤層 39 を切断する (図 11 (b))。その後、ウェーハ吸着部から個々の半導体チップ 30 のピックアップを開始する。ピックアップの開始直後は、各半導体チップ 30 は、吸着コレット 36 を用いて吸着力のみでピックアップする (図 11 (c))。ピック

アップされた各半導体チップ30は、リードフレームなどにボンディングされる。切断手段であるレーザには、YAGレーザ、CO₂レーザ、単パルスレーザなどがある。

【0031】

ここで用いられる粘着性テープは、通常の表面保護テープのように熱可塑性フィルム基材と粘着剤層の構成のものであっても良いが、熱収縮性フィルム基材と粘着剤層の構成のものであっても良い。熱収縮性フィルム基材と粘着剤層からなる粘着性テープは、熱収縮を行うことによって、自動的に半導体ウェーハから剥離するので、後述する剥離機構は簡略化できる可能性がある。また、前記粘着性テープの粘着剤は、UV硬化型粘着剤であっても良い。粘着性テープを剥離する工程において、粘着性テープを剥離する前にUV照射を行うことにより剥離を容易にすることが出来る。前記切断溝を入れる工程において、切断溝をブレードダイシング、レーザ、エッチングもしくは劈開のいずれかの手段を用いることが可能である。

【0032】

また、裏面研削を行った後に裏面をエッチングすることにより裏面チップングの少ない半導体チップを得ることが出来る。前記接着剤層は、熱接着性の熱可塑性フィルムであっても良く、また、熱硬化性の接着剤層であっても良い。さらに、UV硬化性を有する熱硬化性の接着剤層であっても良い。熱硬化性の接着剤層は、常温領域で粘着性を帯びている場合があるため、吸着ステージにチップが固着してしまう可能性がある。熱硬化性の接着剤層がUV硬化性を有していれば、半導体ウェーハの裏面に接着剤層を貼り付けた後、吸着ステージに吸着固定するまでに接着剤層をUV硬化すれば、粘着性が低下するので、このような問題は起きにくくなる。また、接着剤層は、多孔質材上においてブレード、レーザもしくはエッチングのいずれかの切断手段を用いることが出来る。

【0033】

以上のように、この実施例によれば、個片化された半導体ウェーハを粘着性テープの剥離位置や半導体チップのピックアップ状態に応じた最適な吸引力で効果的に吸着固定できるので半導体チップの薄型化によって問題となる粘着性テープ

の剥離時やピックアップ時における半導体チップのクラックやチッピングを防止できる。また、吸着のみでピックアップを行うので、従来の突き上げピンによるピックアップで問題となっていた突き上げピン接触部での半導体チップへのダメージも防止できる。また、接着剤層が形成されているので半導体チップを積層するスタックMCP製品の作成が容易にできる。

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明は、これらの実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、これら実施例には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件の適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。

【0034】

【発明の効果】

本発明は、以上の構成により、半導体チップの薄型化で問題となっているピックアップによるチップクラックが防止でき、また、従来の突き上げピンによるピックアップで問題となっていた突き上げピン接触部での半導体チップのダメージを防止できる。また、半導体チップを積層するスタックMCP製品を作成することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施例に係る半導体素子が形成された個片化された半導体ウェーハに貼り付けた粘着性テープを剥離するまでの工程を説明する工程断面図。

【図2】

本発明の第1の実施例に係る半導体素子が形成された個片化された半導体ウェーハに貼り付けた粘着性テープを剥離するまでの工程を説明する工程断面図。

【図3】

本発明の第1の実施例に係るダイボンダの概略構成を示す斜視図。

【図4】

本発明の第1の実施例に係る剥離機構及びピックアップ機構で用いられるウェーハ吸着部の平面図及び断面図。

【図5】

本発明の第1の実施例に係るウェーハ吸着部と個片化された半導体ウェーハの配置を説明するウェーハ吸着部の平面図、個片化された半導体ウェーハの配置例を示す平面図及び個片化された半導体ウェーハの他の配置例を示す平面図。

【図6】

本発明の第1の実施例のダイボンダにおける粘着性テープの剥離機構を説明する断面図。

【図7】

本発明の第1の実施例に係るダイボンダにおける半導体チップのピックアップ機構を説明する断面図。

【図8】

本発明の第1の実施例に係るダイボンダにおける半導体チップのピックアップ機構の他の構成例を説明する断面図。

【図9】

本発明の第1の実施例に係るピックアップした半導体チップの実装工程を説明する概略斜視図。

【図10】

本発明の第2の実施例に係る半導体素子が形成された個片化された半導体ウェーハに貼り付けた粘着性テープを剥離するまでの工程を説明する工程断面図。

【図11】

本発明の第2の実施例に係る粘着性テープの剥離工程から半導体チップをピックアップする工程までを説明する剥離機構及びピックアップ機構の断面図。

【図12】

従来のピックアップ装置における半導体チップを粘着性テープからピックアップする主要構成部の拡大断面図。

【図13】

従来の半導体チップの厚さが $100\mu\text{m}$ 以下の場合のクラック及び半導体チップの厚さが $100\mu\text{m}$ 以上の場合のクラックについて説明する半導体チップの断面図及び平面図。

【図14】

従来の半導体素子が形成された半導体ウェーハの個片化及びこれに貼り付けた粘着性テープを剥離する工程を説明する工程断面図。

【図 1 5】

従来の半導体素子が形成された半導体ウェーハの個片化及びこれに貼り付けた粘着性テープを剥離する工程を説明する工程断面図。

【符号の説明】

- 1、3 0・・・半導体チップ
- 1'、3 0'・・・半導体ウェーハ
- 2・・・ウェーハ吸着部
- 2-1～2-7・・・吸着エリア
- 3、3 3・・・保持テーブル
- 4・・・TVカメラ
- 5・・・リードフレーム供給部
- 6・・・リードフレーム搬送装置
- 7・・・ペースト供給装置
- 8・・・ボンディングツール
- 9・・・リードフレーム収納部
- 1 0、3 6・・・吸着コレット
- 1 1・・・位置修正ステージ
- 1 2・・・ボンディングヘッド
- 1 3・・・リードフレーム
- 1 4・・・導電性ペースト
- 2 0・・・吸引装置
- 2 1、3 1・・・剥離爪
- 2 2、3 2・・・補助プレート
- 2 3-1～2 3-7・・・接続孔
- 2 4、3 4・・・粘着性テープ
- 2 5 A、2 5 B・・・真空配管
- 2 6 A～2 6 G・・・切換弁

2 7 A、2 7 B . . . バキュームポンプ

2 9、3 9 . . . 接着剤層

4 0 . . . キャピラリ

4 1 . . . バンプ

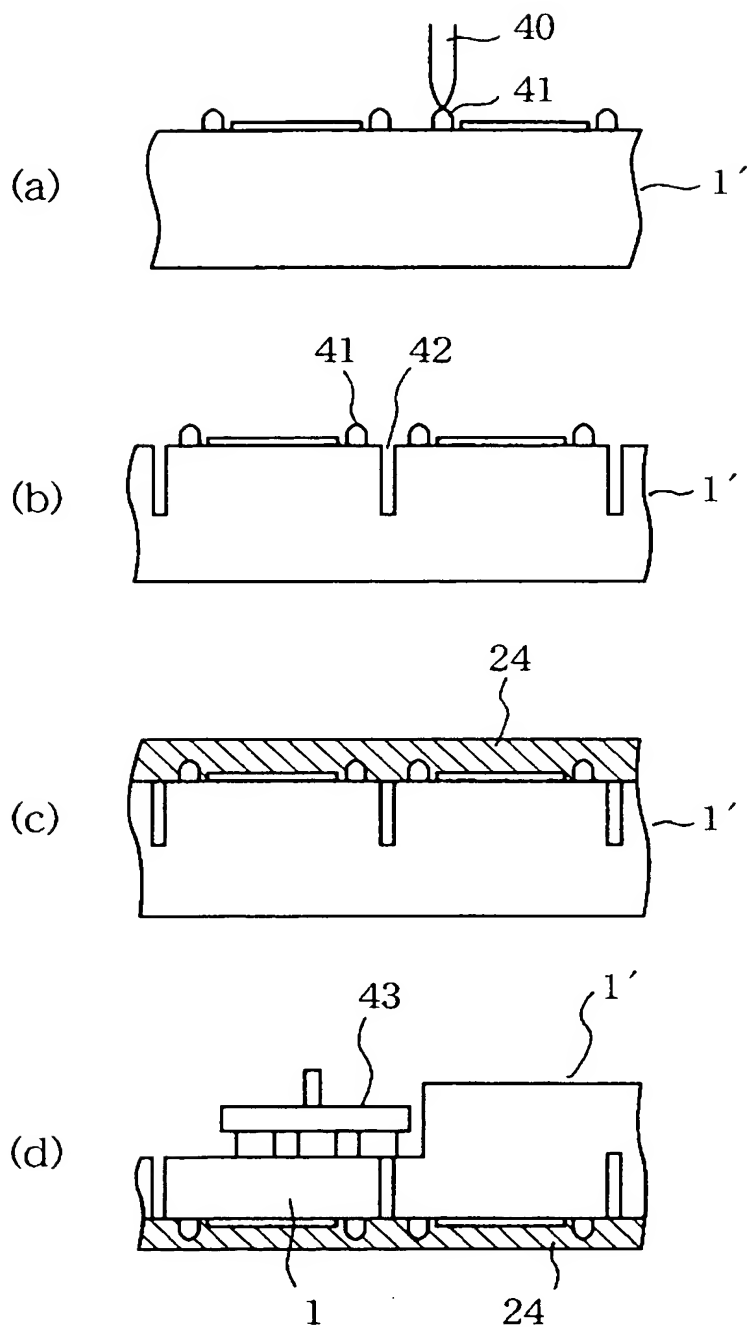
4 2 . . . 溝

4 3 . . . 砥石

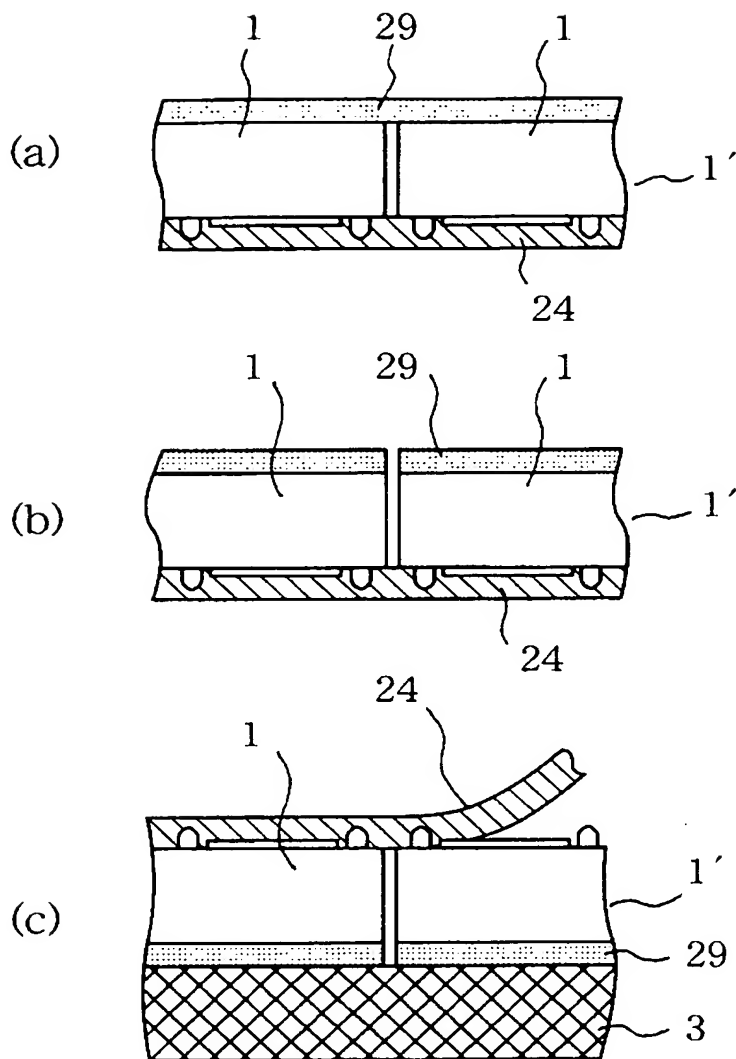
【書類名】

図面

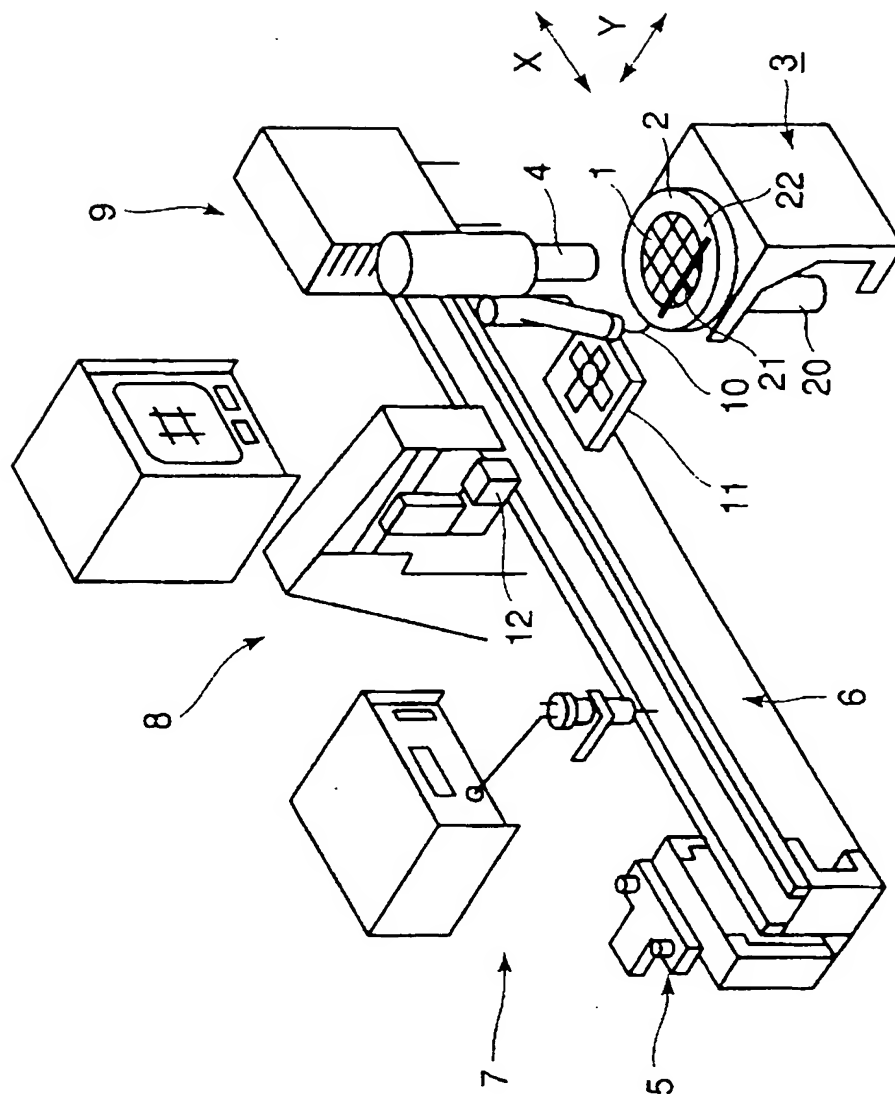
【図 1】



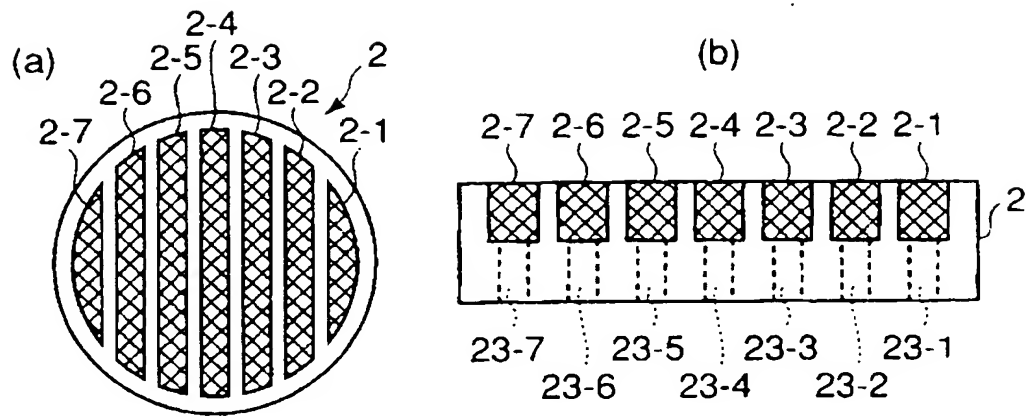
【図 2】



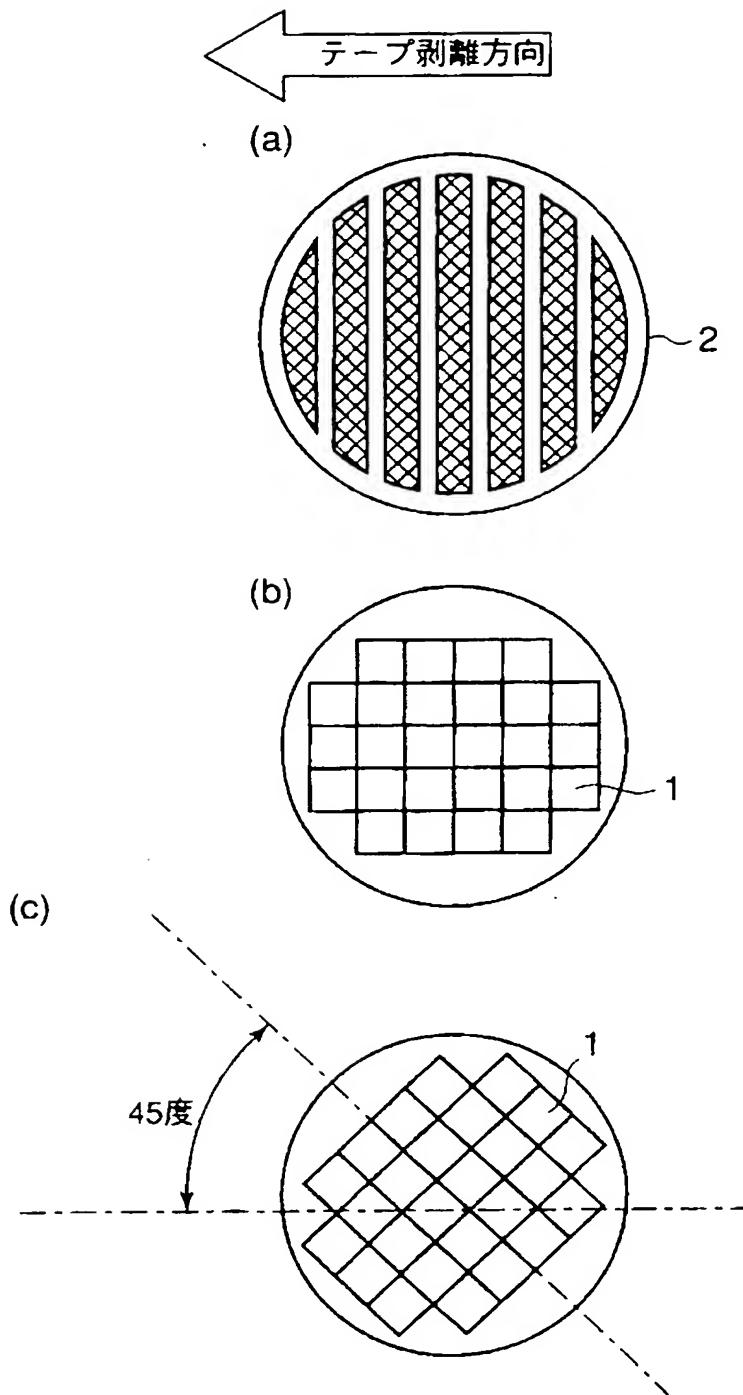
【図 3】



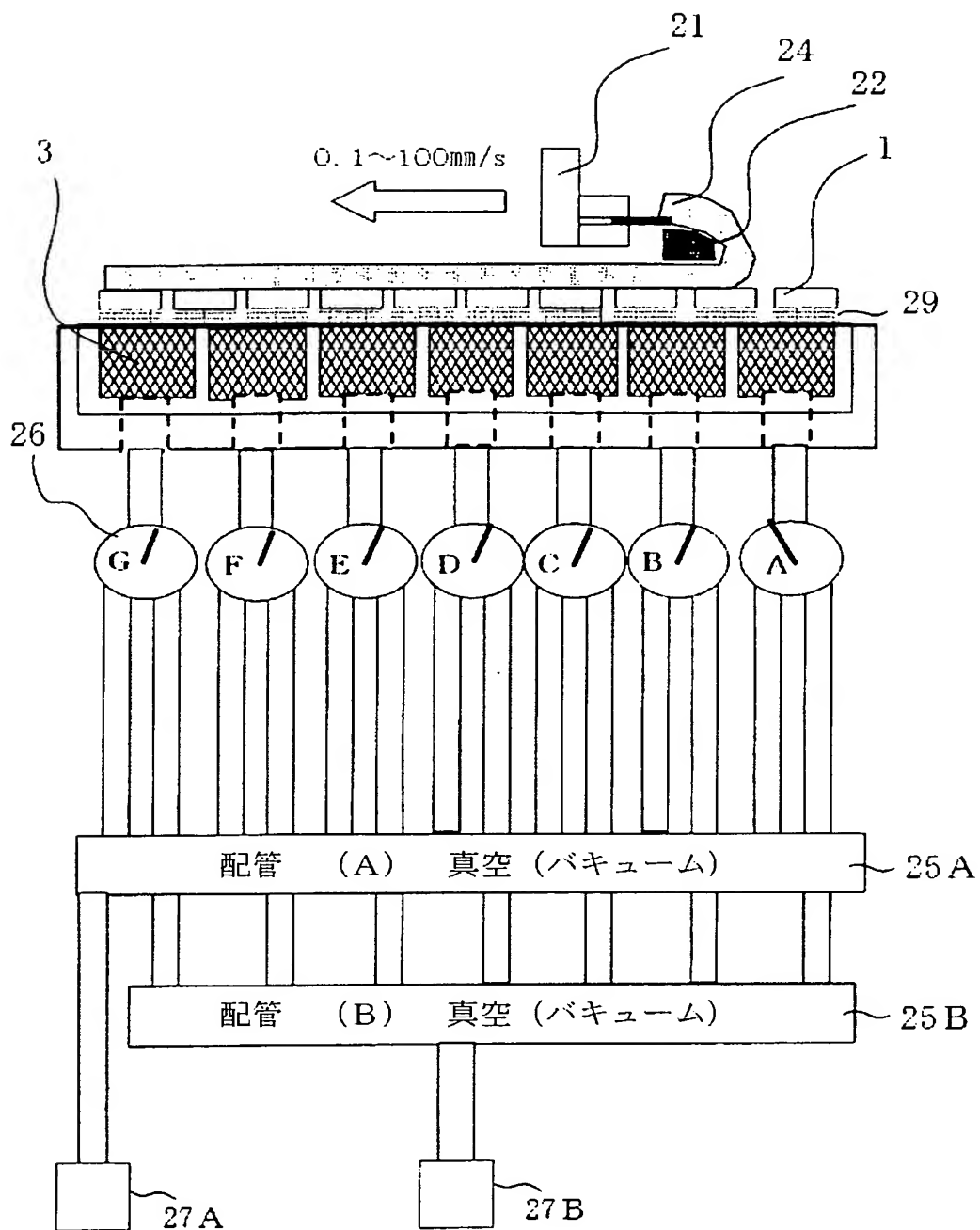
【図 4】



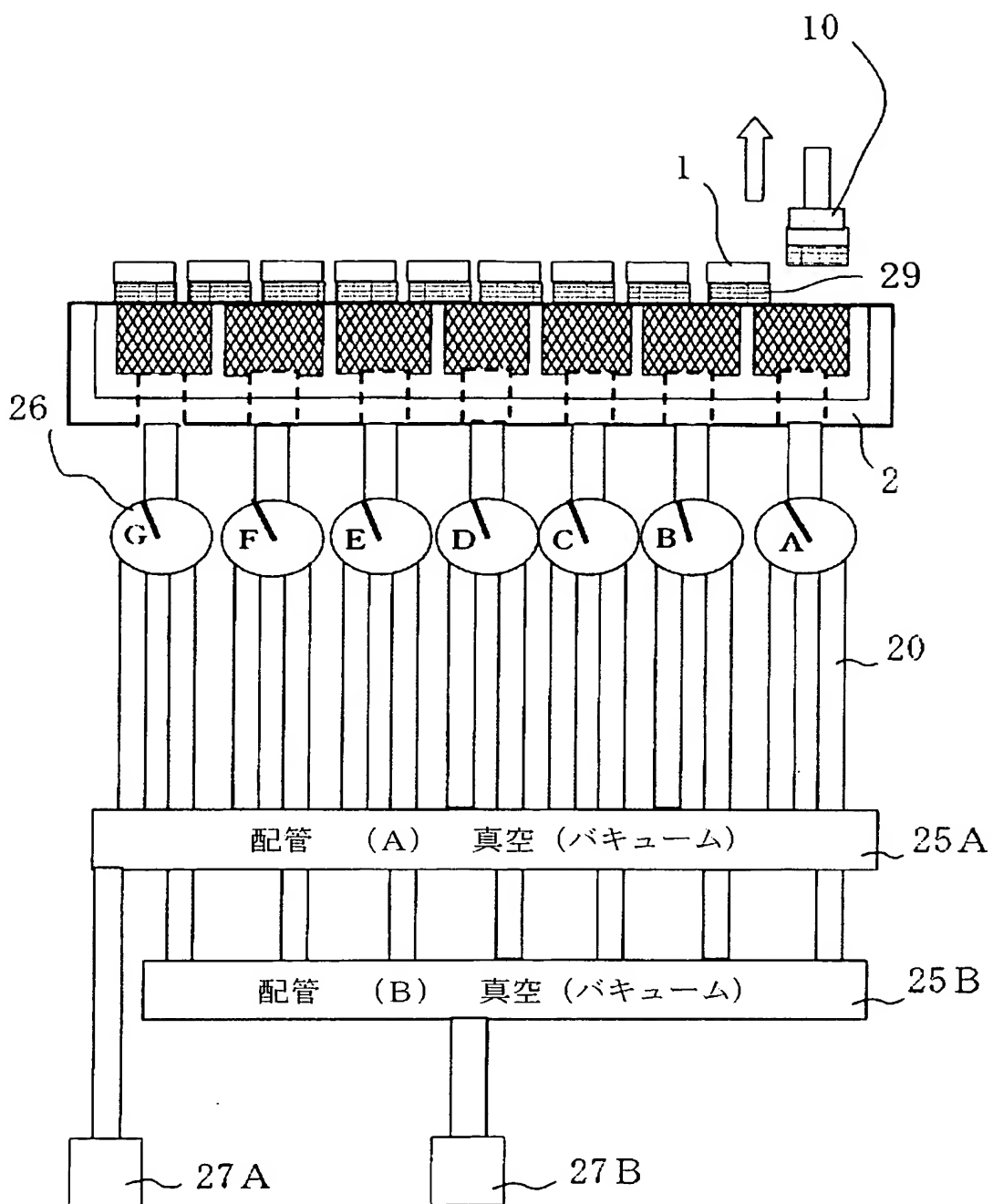
【図 5】



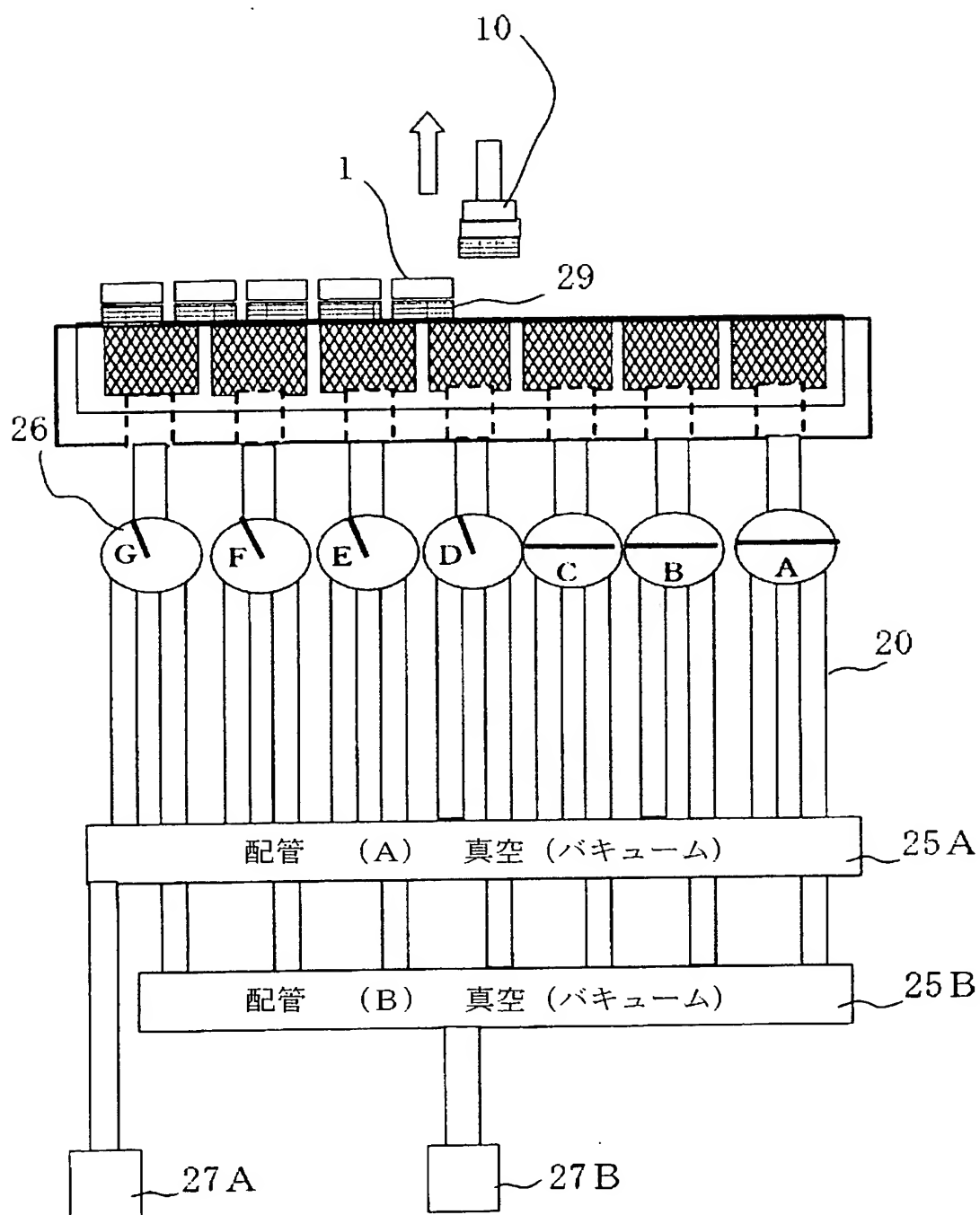
【図 6】



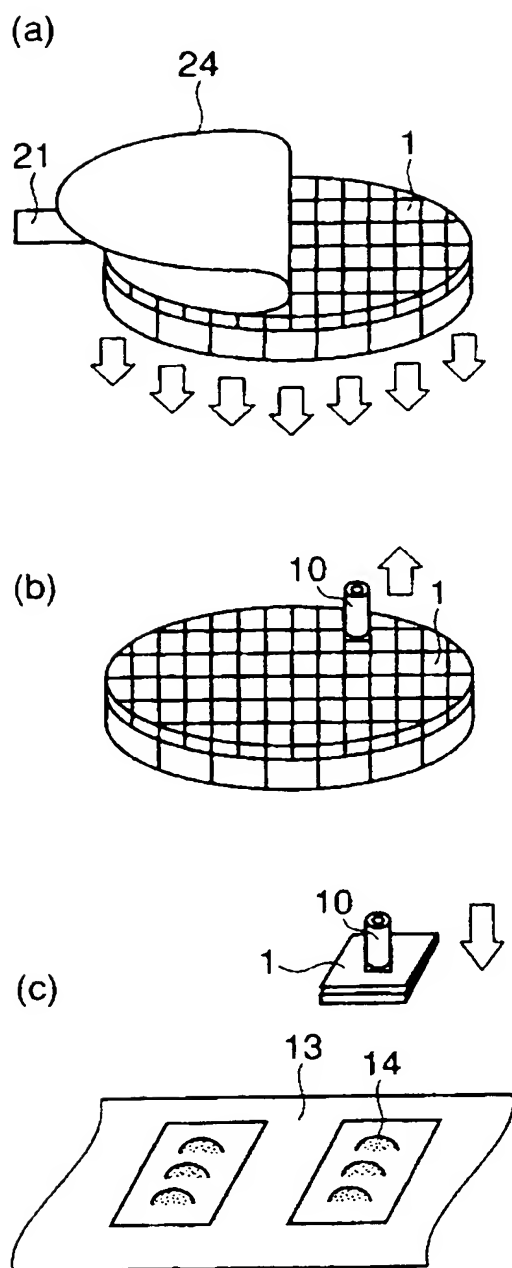
【図 7】



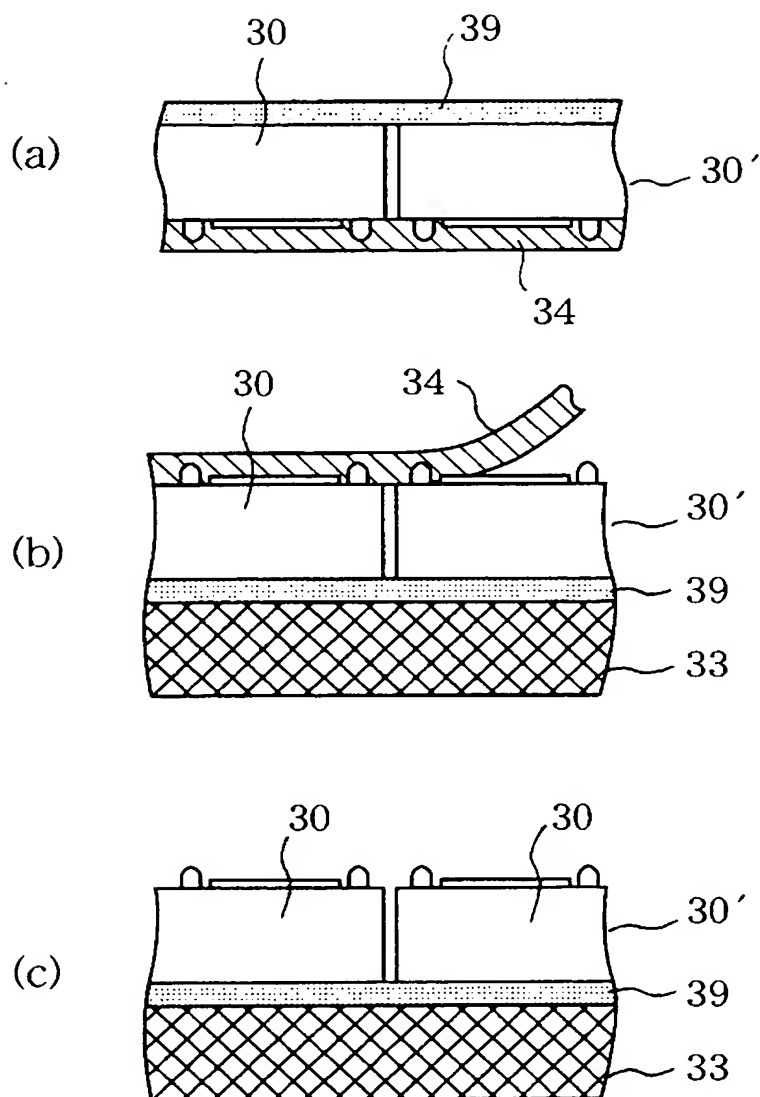
【図 8】



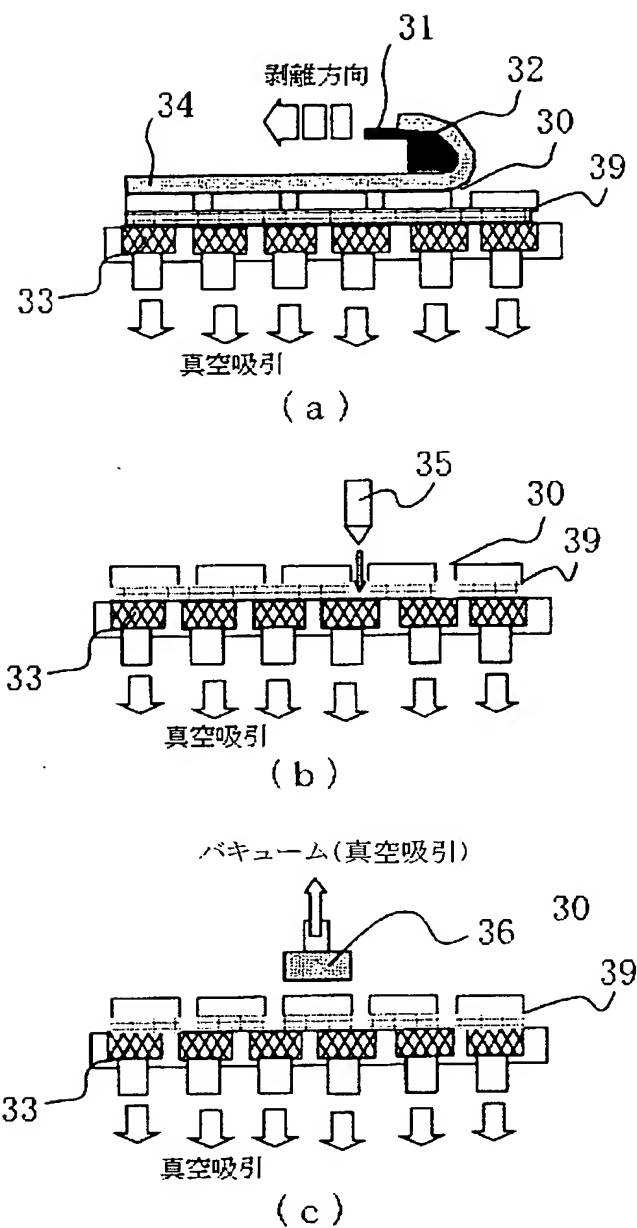
【図 9】



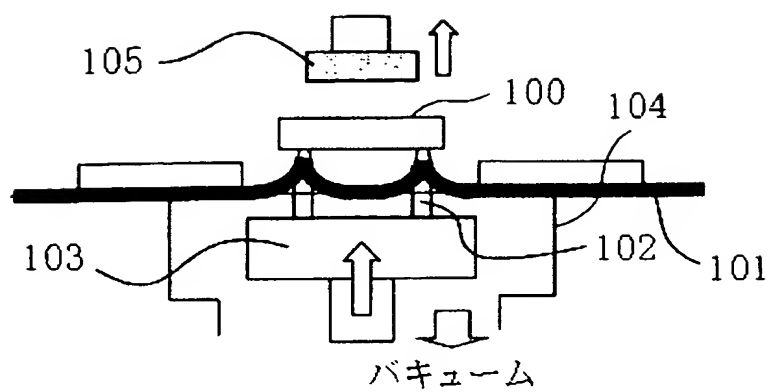
【図 10】



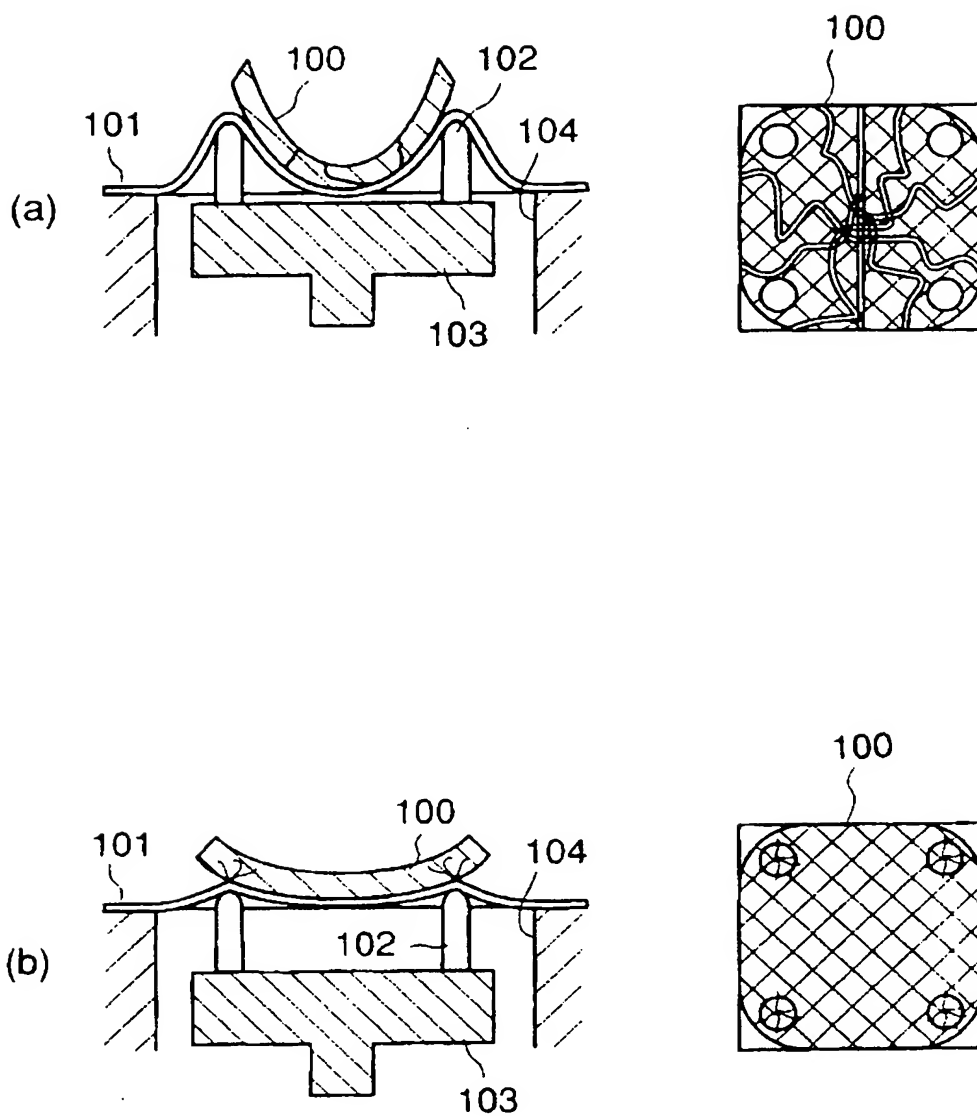
【図 11】



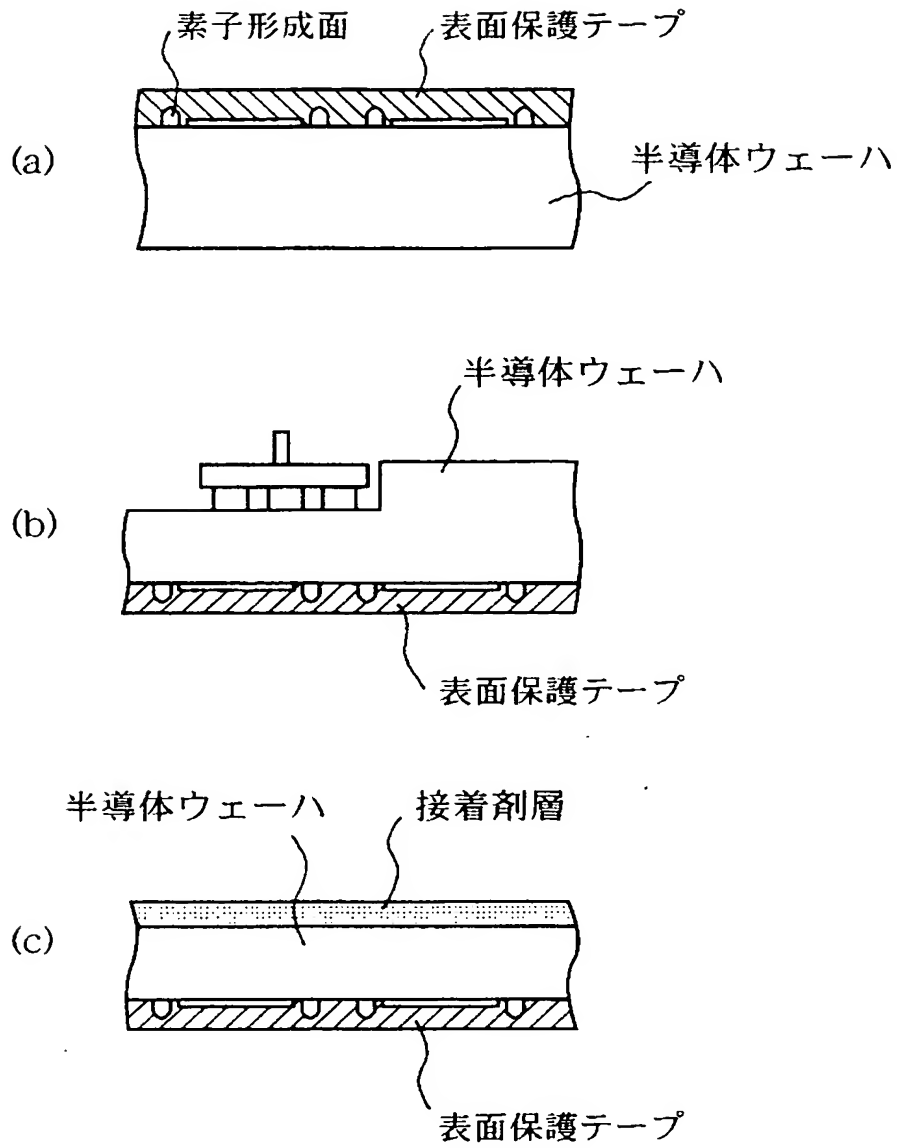
【図 12】



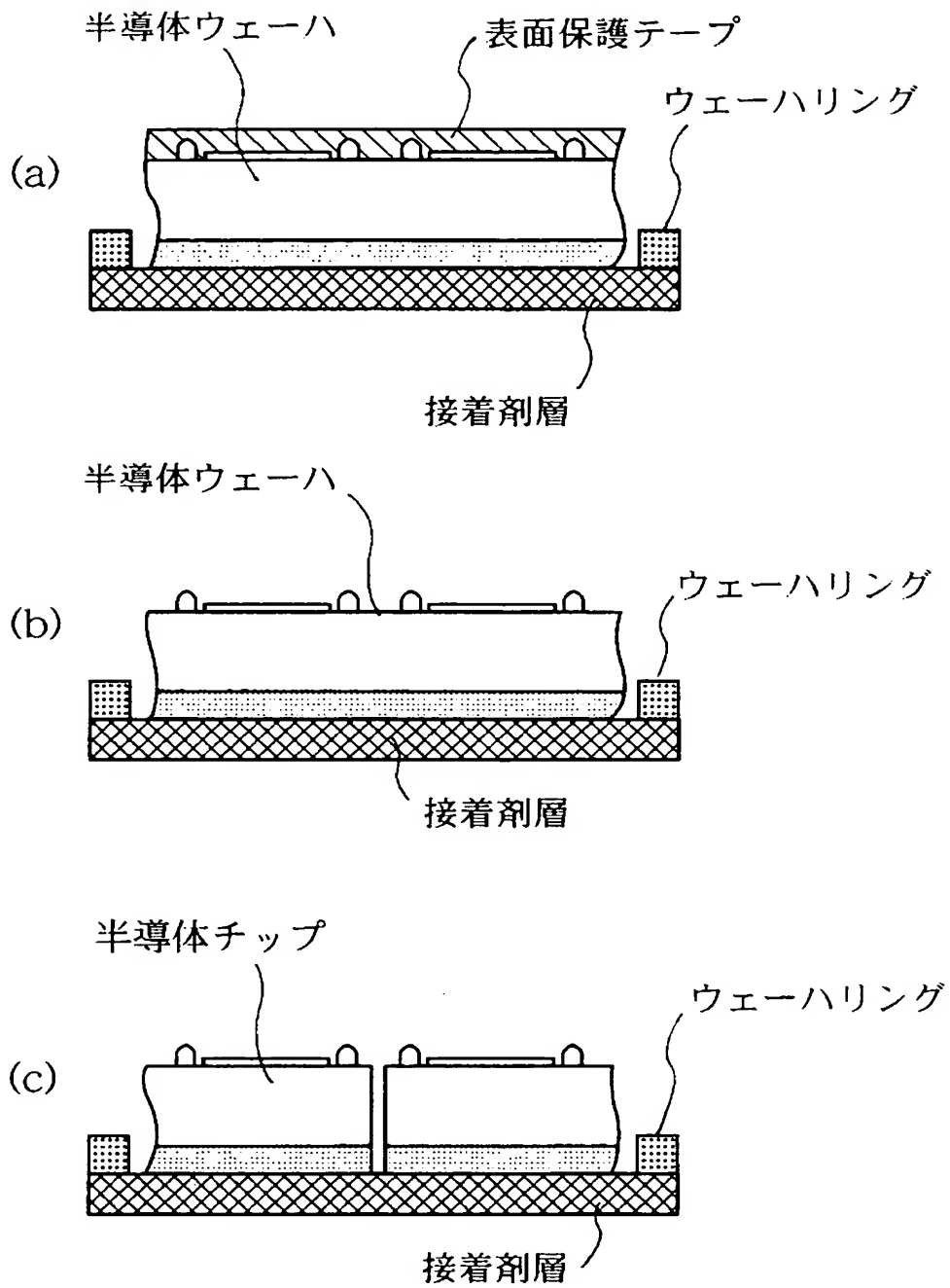
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】

要約書

【要約】

【課題】 半導体チップのクラックやチッピング等の不良を低減して高品質の半導体装置を製造できると共に製造歩留まりの低下も抑制できる粘着性テープの剥離方法を用いたスタック M C P に適した半導体装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 半導体素子の形成された半導体ウェーハ 1' に、最終仕上げ厚以上の切断溝を入れた後に、半導体ウェーハ表面に粘着性テープ（表面保護テープ）を貼り付けてから、裏面研削を行って半導体チップ 1 の薄厚加工と半導体チップの分離を同時に行い、その後、半導体チップの裏面に接着剤層 2 を形成し、その後、保持テーブル 3 上の少なくとも 2 つの吸着エリアに分離された多孔質材で半導体ウェーハ側を吸着固定する吸着ステージで粘着性テープ 2 4 を剥離する。薄厚チップのピックアップでのチップクラックが低減しスタック M P C 製品対応の薄厚チップの作成ができる。

【選択図】

図 2

特願 2 0 0 3 - 1 0 0 4 1 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 0 7 8]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 7 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号

氏 名

株式会社東芝

特願 2 0 0 3 - 1 0 0 4 1 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 0 2 9 8 0]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都板橋区本町 2 3 番 2 3 号

氏 名

リンテック株式会社